

DE 101 54 428 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren, Vorrichtungen und Softwareprogramme zur Anpassung der Uplinksignalisierung beim Multicasting.

[0002] Bei vielen in modernen Mobilfunksystemen angebotenen Diensten und Anwendungen sollen Nachrichten nicht nur zu einem, sondern zu zwei und mehreren Mobilfunkteilnehmern übertragen werden. Beispiele für solche Dienste und Anwendungen sind News-Groups, Video-Konferenzen, Video-On-Demand, verteilte Anwendungen usw. Bei der Übertragung der Nachrichten zu den verschiedenen Teilnehmern ist es möglich, jedem Empfänger separat eine Kopie der Daten zuzusenden. Diese Technik ist zwar einfach zu implementieren, für große Gruppen jedoch ungeeignet. Da dieselbe Nachricht über N (N = Anzahl der Empfänger der Nachricht) Einzelverbindungen (Unicast-Verbindungen) übertragen wird und dabei mehrfach über gemeinsame Verbindungswege gesendet wird, benötigt dieses Verfahren eine sehr hohe Bandbreite.

[0003] Eine bessere Möglichkeit bietet hier die Multicast-Übertragung. Hierbei werden die verschiedenen Teilnehmer, denen dieselbe Nachricht übermittelt werden soll, zu einer Gruppe (Multicast-Gruppe) zusammengefaßt, der eine Adresse (Multicast-Adresse) zugeordnet wird (Point-to-Multipoint-Übertragung). Die zu übertragenden Daten werden daraufhin nur einmal an diese Multicast-Adresse gesendet. Über gemeinsame Verbindungswege vom Sender zu den Empfängern wird die Multicast-Nachricht im Idealfall nur einmal gesendet. Der Sender muß hierbei nicht wissen, wo und wie viele Empfänger sich hinter der Multicast-Adresse verbergen.

[0004] Innerhalb von UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) ist bisher keine Multicast-Übertragung spezifiziert. Beim Mobilfunksystem UMTS erfolgt die Übertragung von Informationen zu einem Anwender durch Reservierung einer physikalischen Ressource. Bei der Übertragung von Daten – egal welcher Art – wird im Mobilfunk zwischen zwei Übertragungsrichtungen unterschieden. Allgemein wird die Daten-Übertragung von der i. a. ortsfesten Basisstation (Bezeichnung im GSM – Global System for Mobile Communications) bzw. NodeB (Bezeichnung im UMTS) zu den mobilen Endgeräten als Übertragung in Downlink-Richtung DL (Abwärtsstrecke) bezeichnet, bei der Datenübertragung in der Gegenrichtung von einem Endgerät zu der Basisstation spricht man von Übertragung in Uplink-Richtung UL (Aufwärtsstrecke). Bei UMTS sind für die Übertragung über die Luftschnittstelle zwei Modi vorgesehen: Beim FDD-Modus erfolgt die Übertragung in Up- und Downlink auf unterschiedlichen Frequenzen, beim TDD-Modus wird nur eine Trägerfrequenz verwendet. Durch Zuweisung von Zeitschlitzten erfolgt eine Trennung der Up- und Downlink-Richtung. Die Teilnehmer werden bei beiden Modi durch Aufprägen orthogonaler Codes (Channelization Codes) auf die Informationsdaten getrennt. Dieses Mehrfachzugriffsverfahren ist als CDMA-Verfahren bekannt. Gemäß den aktuellen Spezifikationen (u. a. siehe TS 25.211 V4.0.0: Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3 und TS 25.212 V4.0.0: Multiplexing and channel coding, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3) des UMTS-FDD Mode ist ein physikalischer Kanal, d. h. ein Funkkanal, in der Downlink-Richtung definiert durch Trägerfrequenz, Scrambling Code, Channelization Code und einer Start- und Stopzeit. Die Scrambling Codes dienen zur Verwürfelung der bereits gespreizten Daten. Dadurch sollen u. a. die Störungen (Interferenzen) in Nachbarzellen minimiert werden.

[0005] In UMTS gibt es für die Übertragung von Informa-

tionen zwei Arten von Funkkanälen: Dedizierte Kanäle (Dedicated Channels) und gemeinsame Kanäle (Common Channels). Bei den dedizierten Kanälen wird eine physikalische Ressource nur für die Übertragung von Informationen für ein bestimmtes Teilnehmergerät (User Equipment) reserviert. Bei den gemeinsamen Kanälen können Informationen übertragen werden, die für alle Teilnehmer gedacht sind (z. B. der Broadcast Channel BCH) oder nur für einen bestimmten Teilnehmer. Im letzteren Fall muß auf dem gemeinsamen Kanal noch mitübertragen werden, für welchen Teilnehmer die Information gedacht ist.

[0006] Stand der Technik ist ebenfalls die SIR-basierte (Signal-to-Interference-Ratio) Leistungsregelung mit geschlossener Regelschleife, welche nachfolgend kurz skizziert wird (s. a. TS 25.214 V4.0.0: Physical layer procedures, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3). Das Mobilfunkgerät macht für die dedizierten Kanäle, die sie empfängt, eine Schätzung des SIR. Dieser Wert stellt ein Qualitätskriterium für das empfangene Signal dar. Durch Vergleich mit einem vorgegebenen Wert SIR_{target} wird ein TPC-Befehl (Transmission Power Control), d. h. ein Leistungsübertragungskontroll-Befehl, erzeugt und das Ergebnis über einen Uplink-Kanal an die Basisstation gesendet. Der Wert für SIR_{target} wird dabei vom Netz für jede Mobilstationen individuell so vorgegeben, daß für die jeweilige Verbindung eine ausreichende Qualität gewährleistet wird. Die TPC-Befehle sind reine 1-bit Informationen und stellen lediglich die Information dar, ob das gemessene SIR unter- oder überhalb des vorgegebenen Wert SIR_{target} liegt. Deshalb können die TPC-Befehle auch mit den Kommandos "UP" (SIR unterhalb SIR_{target}) und "DOWN" (SIR überhalb SIR_{target}) gleichgesetzt werden. Der Befehl "UP" bedeutet, daß die Empfangsqualität nicht ausreicht und deshalb am Sender eine Erhöhung der Sendeleistung notwendig ist. Umgekehrtes gilt für den "DOWN"-Befehl.

[0007] Gruppen- bzw. Multicast-Nachrichten werden i. a. über dedizierte Kanäle von den in den Funkzellen angeordneten Basisstationen bzw. NodeBs zu den Teilnehmergeräten (Mobilfunkstationen bzw. Mobile Stations im GSM, User Equipments UEs im UMTS; angehängtes "s" wird zur Pluralbildung verwendet) der Multicast-Gruppe versendet. Um diese Nachrichtenübertragung leistungsmäßig anzupassen bzw. in ausreichender und nicht zu hoher Leistung zu senden, steht ein assoziierter Uplink-Kanal pro Teilnehmergerät zur Verfügung, der der Basisstation mittels TPC-Bits (Leistungsübertragungsbits) mitteilt, daß die Sendeleistung für das jeweilige Teilnehmergerät zu hoch oder zu niedrig ist. Der Uplink-dedizierte Kanal UL-DCH, der die TPC-Bits überträgt, wird sinnvollerweise ebenfalls leistungsgeregelt; damit in der Mobilfunkzelle die Störungen durch die UL-Übertragung durch mehrere Teilnehmergeräte so gering wie möglich gehalten werden. Diese Kontrolle erfolgt bekanntermaßen wiederum durch einen zum UL-Kanal assoziierten dedizierten DL-Kanal. Im UMTS wird hierbei jedem Teilnehmergerät ein assoziierter DL-Kanal zugeordnet. Nachteiligerweise werden hierdurch Systemressourcen hinsichtlich Spreizungscodes belegt.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine systemressourcensparende Leistungsanpassung bei der Übertragung von Multicast- bzw. Gruppennachrichten zur Verfügung zu stellen.

[0009] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 14, hinsichtlich der Vorrichtungen durch die Merkmale der Ansprüche 13 und 15 sowie hinsichtlich der Softwareprogramme durch die Merkmale der Ansprüche 16 und 17 gelöst.

[0010] Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht ins-

besondere darin, daß in der Downlink-Richtung mit nur geringen Systemressourcenanwendung eine Kontrolle der Uplinkleistungsanpassung für die einer Multicastgruppe angehörenden bzw. eingeschriebenen Teilnehmer realisiert werden kann. Somit kann anstelle eines Kanals pro Teilnehmer (wie im Stand der Technik) bevorzugt ein einziger zielgerichteter dedizierter Kanal im Downlink zur Uplinkleistungskontrolle pro Multicast-Gruppe aufgebaut werden. Bevorzugt werden hierzu TPC-Bits verwendet.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Einführung und Verwendung eines sogenannten Physical-Multicast-Power-Channels PMcPCH (der Name ist frei gewählt und enthält keine Einschränkung) können die pro Teilnehmergerät zur Uplinkleistungsregelung verwendeten TPC-Bits komplett pro Multicastgruppe in einem DL-Burst gesendet werden. Die TPC-Bits brauchen nicht wie bisher in jeweils einem einzelnen DL-Burst an jedes Teilnehmergerät gesendet zu werden. Der Vorteil liegt daher in der Einsparung von Systemressourcen durch Einsparung von DL-Kanälen und Spreizungscodes zur Uplinkleistungsanpassung.

[0012] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0013] Im folgenden werden verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 das bekannte Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschnittstelle in UMTS;

[0015] Fig. 2 eine Signalverarbeitung in einer Netzwerkkontrolleinheit zur Übertragung einer Multicast-Nachricht;

[0016] Fig. 3 die Struktur eines möglichen Bursts zur Übertragung einer Multicast-Nachricht im Downlink;

[0017] Fig. 4 die bekannte Struktur eines Bursts auf dem Kanal DPCCCH zur Leistungsanpassung im Uplink;

[0018] Fig. 5 ein Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschnittstelle in UMTS mit einer erfindungsgemäßen Leistungsanpassung des Kanals DPCCCH im Downlink;

[0019] Fig. 6 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bursts auf dem erfindungsgemäßen Kanal PMcPCH im Downlink;

[0020] Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Bursts auf dem erfindungsgemäßen Kanal PMcPCH im Downlink;

[0021] Fig. 8 eine Mobilfunkzelle mit mehreren Mobilfunkstationen, und

[0022] Fig. 9 ein Beispiel eines Aufbaus eines DL-Bursts gemäß der Fig. 6 und 8.

[0023] Das Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschnittstelle in UMTS gemäß dem Stand der Technik ist in Fig. 1 dargestellt. Die Mobilfunkstation besteht aus einer Physikalischen Schicht (Physical Layer 1 bzw. Layer 1), die senderseitig für die Verarbeitung der Daten zur Übertragung über die Luftschnittstelle über physikalische Kanäle verantwortlich ist und empfangsseitig die empfangenen Daten derart an die darüber liegende Medienzugangsschicht (Medium Access Control MAC) weitergibt, daß sie von dieser Schicht weiterverarbeitet werden können. Die Verbindungen zwischen der Physikalischen Schicht und dem MAC werden Transport Kanäle genannt. Neben der MAC Schicht gehören zur sog. Sicherungsschicht die sog. Funkverbindungsschicht (Radio Link Control RLC), das Paketdatenkonvergenzprotokoll (Packet Data Convergence Protocol PDCP) und die Broadcast/Multicast Control (BMC). Die Funkressourcenkontrolle (Radio Resource Control RRC) ist Teil der Vermittlungsschicht. Die Verbindungen zwischen der MAC Schicht und der RLC Schicht werden Logische Kanäle genannt. Aufgabe und Funktion dieser Schichten sind in den jeweiligen bekannten Spezifikationen aufgeführt und vorliegend nicht von tieferem Interesse.

[0024] Der Aufbau der Netzwerkseite ist prinzipiell ähnlich demjenigen der Basisstation. Die physikalische Schicht befindet sich in der Basisstation, welche über eine Festnetzverbindung mit der Funknetzwerkkontrolleinheit (Radio Network Controller RNC) verbunden ist. Die Transport Kanäle zwischen der physikalischen Schicht und der MAC Schicht geben an, wie die Daten übertragen werden, beispielsweise auf gemeinsamen Kanälen bzw. Common Channels oder auf dedizierten Kanälen bzw. Dedicated Channels, die lediglich einer bestimmten Mobilfunkstation gewidmet sind. Die MAC Schicht identifiziert z. B. die Nutzer, für die ein Paket bestimmt ist, falls dieses Paket auf gemeinsamen Kanälen übertragen wird. Zudem übernimmt die MAC Schicht die Abbildung der Logischen Kanäle auf die Transport Kanäle. Dafür fügt die MAC Schicht senderseitig Kontrollinformationen, z. B. die Identität der Mobilfunkstation, zu den Paketen hinzu, die sie von der darüber liegenden RLC Schicht erhalten hat. Empfangsseitig werden diese Kontrollinformationen ausgewertet und wieder von den Paketen entfernt, bevor diese über die Logischen Kanäle an die RLC Schicht weitergeleitet werden.

[0025] In Fig. 2 ist eine Signalverarbeitung in einer Basisstation zur Vorbereitung des Versendens einer Multicast-Nachricht auf der Luftschnittstelle in UMTS dargestellt. Entsprechend den UMTS-Spezifikationen, z. B. TS 25.212 V4.0.0: Multiplexing and channel coding, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3, wird im Downlink der Multicast-Transport-Kanal McTrCH für die entsprechende Multicastgruppe nach einer ersten Signalverarbeitung, insbesondere nach Codierung, auf einen sogenannten Coded Composite Transport Channel CCTrCH gemultiplext bzw. gemappt. Danach erfolgt nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ein Mapping auf einen oder mehrere physikalische Multicast-Kanäle, die hier als DL-PMcCH#n bezeichnet sind. Die Anzahl n dieser Kanäle ist durch das Anhängen von #n symbolisiert. Gemäß dem Beispiel der Fig. 2 sind dies vorliegend drei DL-PMcCH#n. Dieser PMcCH ist in seinem Aufbau und in der Leistungsregelung ähnlich dem Downlink Shared Channel DSCH, der einen gemeinsamen Kanal darstellt, welcher zu einer bestimmten Zeit nur einem bestimmten Teilnehmergerät zugeordnet wird. Während dieser Zeit empfängt auch nur dieses eine Teilnehmergerät diesen Kanal PMcCH zur Übertragung von Nutzdaten.

[0026] Ein möglicher Aufbau eines solchen physikalischen Kanals DL-PMcCH ist in Fig. 3 dargestellt. Auf einen Pilotpart mit der Anzahl N Bits (" N_{pilot} "), die dem Empfänger zur Kanalschätzung dienen, folgen N TFCI Bits (Transport Format Combination Indicator), die einen Index für mögliche Kombinationen von Transportformaten verschiedener Transportkanäle angeben, die ein Multiplexen auf einen CCTrCH zulassen. Eine solche Kombination wird Transport Format Combination genannt. Im Burst der Fig. 3 schließen sich N MCI Bits (Multicast Indicator) an, die zur Identifizierung der Multicast-Services verwendet werden. Schließlich folgen in dem Burst die N Daten Bits.

[0027] Nach dem Mapping auf einen oder mehrere physikalische Kanäle – beispielsweise auf die in der Fig. 3 gezeigten oder auch andere dedizierte oder gemeinsame physikalische Kanäle – können weitere Maßnahmen zur Signalverarbeitung folgen, welche die sichere Übertragung der Informationen zum Ziele haben, z. B. nochmaliges Interleaving bzw. Bitverschachtelungen.

[0028] Die Multicastinformationen für eine Multicastgruppe werden demnach zu den Teilnehmergeräten, die sich zu dieser Multicastgruppe eingeschrieben haben, mittels einem oder mehreren physikalischen Kanälen übertragen, wobei die Datenmenge die Anzahl der physikalischen Kanäle bestimmt. Jedem empfangenden Teilnehmergerät dieser

Multicastgruppe ist jeweils ein assoziierter dedizierter Uplink-Kanal DPCCCH zugeordnet, um die Leistungsregelung für diese Multicast-Teilnehmergeräte in einer sogenannten geschlossenen Regelschleife (closed-loop) zu sichern. Fig. 4 zeigt einen Burst eines solchen bekannten UL-Kanal DPCCCH, wobei sich dieser Burst zusammensetzt aus N Pilot Bits, N TFCI Bits, N FBI Bits (Feedback Information), die für Funktionen benötigt werden, die auf Schicht-1-Ebene eine Rückmeldung vom Teilnehmergerät UE zum UTRAN benötigen, sowie den N TPC Bits. Wenn also die Teilnehmergeräte feststellen, daß sie die Multicast-Informationen mit zuviel oder zuwenig Sendeleistung erhalten, dann werden mittels TPC-Bits der Basisstation bzw. dem NodeB die Forderung nach einer Leistungserhöhung oder Leistungserniedrigung signalisiert.

[0029] Damit diese assoziierten UL-Kanäle die Interferenzsituation in der Mobilfunkzelle nicht zu sehr beeinflussen, werden auch diese Kanäle leistungsgeregelt. Die Regelung dieser assoziierten UL-Kanäle erfolgt ebenfalls mittels TPC-Bits auf assoziierten DL-Kanälen. Hierbei wird entweder die Leistung herauf- oder heruntergeregelt. Erfindungsgemäß sind diese DL-Kanäle zur Übertragung der Regelinformationen für die Leistung der UL-Kanäle keine einzelnen dedizierten Kanäle, deren Anzahl der Anzahl zu versorgender Multicast-Teilnehmergeräte der jeweiligen Multicastgruppe entspräche, sondern bevorzugt ein einziger gemeinsamer Kanal für alle diese TPC-Informationen im DL pro Multicastgruppe.

[0030] Diese Situation ist schematisch in Fig. 5 dargestellt, in der die Schichten RLC, RRC, PDCP und BMC im Vergleich zu Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber fortgelassen sind, jedoch zur Verdeutlichung die Coded Composite Transport Kanäle CCTrCH (s. a. Fig. 2) eingefügt sind. Ausgehend von der NodeB wird eine Multicast-Nachricht einmalig über die MAC Schicht, einen Transport Kanal McCH sowie einen CCTrCH zur abbildenden physikalischen Schicht "Mapping Physical Layer" geschickt. Die Tatsache, daß es sich hierbei jeweils um einen einzigen McCH und einen einzigen CCTrCH handelt, ist durch die Bezeichnung #1 symbolisiert. Die "Mapping Physical Layer" überträgt die Multicast-Nachricht im Downlink über einen oder mehrere physikalische Kanäle (Anzahl n bzw. #n) zum Teilnehmergerät "Multicast UE". Diese Übertragung, die nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 über n physikalische Kanäle DL-PMcCH (s. Fig. 2 und 3) erfolgt, wird wie im Stand der Technik mittels n assoziierter physikalischer Kanäle UL-DPCCH (s. Fig. 4) im Uplink leistungsgesteuert bzw. -geregelt. Erfindungsgemäß werden nun diese n Kanäle DL-DPCCH über einen gemeinsamen assoziierten physikalischen Kanal DL-PMcPCH mit Hilfe von TPC-Bits leistungsgeregt. Hierbei erkennt die Netzwerkkontrolleinheit, d. h. der betreffende NodeB in der entsprechenden Mobilfunkzelle, daß die TPC-Bits, die über den Kanal UL-DPCCH übertragen werden, mit unnötig hoher oder zu schwacher Leistung gesendet werden und erzeugt daraus mit geeigneten Prozessormitteln die in den TPC-Bits abzu-legendende Information "Leistungserhöhung" oder "Leistungs-senkung", die dann bevorzugt in einem einzigen DL-Burst – oder auch bei Bedarf mehreren DL-Bursts – des erfindungsgemäßen Kanals DL-PMcPCH versendet werden.

[0031] Die Anordnung der TPC-Bits kann auf verschiedene Weise realisiert werden. Zwei Beispiele für den Aufbau dieses im folgenden PMcPCH (Physical-Multicast-Power-Channels) genannten Kanals zur Übertragung der Leistungsanpassungs-Informationen in Bursts sind in den Fig. 6 und 7 dargestellt.

[0032] In Fig. 6 ist eine erste erfindungsgemäße Variante eines Burstaufbaus des physikalischen Multicast-Power-

Channel PMcPCH für die Übertragung mehrerer TPC = Bits in einem Downlink-Burst (TPC-Bits) gezeigt. Bei dieser Variante sind in dem DL-Burst Pilot-Bits, die dem Empfänger zur Kanalschätzung dienen, TFCI-Bits zur Indizierung möglicher Transportkombinationen, MCI-Bits zur Identifizierung des Multicast-Services und mehrere TPC-Bits enthalten. In Fig. 7 ist eine zweite erfindungsgemäße Variante des Burstaufbaus des PMcPCH zur Übertragung mehrerer TPC-Bits in einem Downlink-Burst dargestellt. Der Unterschied bzw. die Erweiterung zu der ersten Variante gemäß der Fig. 6 besteht in einem zusätzlichen bestehenden Datenteil im PMcPCH-Burst. Dieser Datenteil kann optional zur Übertragung von Multicast-Informationen oder Multicast-Daten zu den Teilnehmergeräten der entsprechenden Multicastgruppe verwendet werden. Ansonsten gelten die Ausführungen für die Fig. 6.

[0033] Der oder die TFCI-Bits und/oder der oder die MCI-Bits sind -wie auch die Datenbits – optional.

[0034] Die Anzahl der TPC-Bits – und vorzugsweise auch der TFCI- und/oder der MCI-Bits – und auch, ob ein Datenteil vorhanden ist oder nicht, kann erfindungsgemäß durch die Wahl des Spreizungsfaktors eingestellt bzw. bestimmt werden. Ein niedriger Spreizungsfaktor, z. B. 4, bedeutet, daß 16 Bits für den Pilot-Part, 2 Bits für das TFCI-Feld, 2 Bits für den MCI-Part und insgesamt 20 Bits für TPC-Parts verwendet werden können, was bedeutet, daß diese 20 DL-TPC-Bits die UL-Kontrolle der TPC-Bits von 10 UEs sind.

[0035] Ein Beispiel für einen Ablauf der Leistungsregelung nach vorliegender Erfindung ist in Fig. 8 dargestellt. In diesem Beispiel befinden sich 6 Mobilfunkstationen in einer Mobilfunkzelle. Die Mobilfunkstationen UE1, UE3, UE4 und UE6 sind zu einer Multicastgruppe X eingeschrieben bzw. zugehörig (geweihte Kreise), UE2 und UE5 zu einer anderen Gruppe Y (geschwätzte Kreise). Für nachfolgende Ausführungen sind nur die Mobilfunkstationen der Gruppe X von Interesse. Die Multicast-Informationen für Gruppe X werden im Download mittels einem Transportkanal CCTrCH aufgrund einer z. B. großen Datenmenge auf 3 verschiedene physikalische (dedicated) Kanäle PMcCH1-PMcCH3 gemappt (s. a. Fig. 2 und 3), die alle von den 4 Mobilfunkstationen UE1, UE3, UE4 und UE6 empfangen werden können und sollen. Die PMcCH-Kanäle enthalten vorzugsweise die TFCI- und MCI-Informationen und die Multicast-Daten. Jedem dieser UEs ist ein assoziierter UL-Kontroll-Kanal, UL-DPCCH1-DPCCH4, zugeordnet bzw. durch den Transport Format Combination Indicator TFCI bestimmt, s. a. Fig. 4. Um eine positive Interferenzsituation in der Mobilfunkzelle aufgrund der unterschiedlichen Position der Teilnehmer der Multicastgruppe UE1, UE3, UE4 und UE6 zu sichern, werden die UL-TPC-Bits bevorzugt leistungsgeregelt. Diese Regelung erfolgt erfindungsgemäß durch einen einzigen gemeinsamen DL-PMcPCH (Common Channel). Die TFCI- und MCI-Felder werden bevorzugt entweder in den n PMcCH oder dem PMcPCH angegeben und gelten Frame-by-Frame (ein Frame besteht aus 15 Bursts/Slots).

[0036] Den Multicast-Teilnehmergeräten ist geeigneterweise durch Vorab-Signalisierung einer Multicast-Datenübertragung bekannt, welche TPC-Bits für welches Teilnehmergerät bestimmt sind. Eine solche Vorab-Signalisierung erfolgt je nach Bedarf; für eine Multicast-Gruppe mit definierten Teilnehmergeräten ist nur eine einmalige Vorab-Signalisierung notwendig.

[0037] In Fig. 9 ist ein Beispiel für eine solche durch Vorab-Signalisierung festgelegte Zuordnung gezeigt, die auf das in Fig. 8 gezeigte Beispiel Bezug nimmt. Die Abkürzung "SF" bezeichnet hierbei den Spreizungsfaktor (Spreading Factor). Im vorliegenden Beispiel könnte z. B. UE1

aufgrund einer angenommenen fehlenden Sichtverbindung zur NodeB die Multicastinformationen nicht ordnungsgemäß empfangen, so daß für UE1 eine Erhöhung der Sendeleistung der TPC-Bits im UL erfolgen muß. In diesem Fall enthalten die TPC#1-Bits im DL, d. h. die ersten Bits im Anschluß an die N_{pilot} Bits, das Kommando "Power Up". Dagegen könnte z. B. für UE4 und UE6 jeweils eine Erniedrigung der Sendeleistung ihrer TPC-Bits im UL mittels der TPC-Bits im DL auf dem PMcPCH geboten sein, weil diese Mobilfunkstationen sich beispielsweise sehr nahe an der NodeB befinden und direkte Sichtverbindung haben, s. Fig. 8. Das jeweilige Kommando wäre dann "Power_Down" in TPC#3 und TPC#4 im DL-Burst. Für UE3 könnte wiederum der Befehl "Power_Up" im TPC-Bit#2 des DL vorliegen, weil beispielsweise keine direkte Sichtverbindung zur NodeB besteht, sondern angenommenenmaßen eine Verdeckung durch z. B. ein Gebäude. Somit können die TPC-Bits im UL schlecht von der NodeB empfangen werden. Die Regeln zur Bestimmung der Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung der TPC-Bits im UL werden für diese Mobilfunkzelle bevorzugt vom Netz in z. B. der Initialisierungsroutine aufgrund eines Schwellwertes festgelegt.

[0038] Die Erfindung bezieht sich sowohl auf die entsprechenden Verfahren und Vorrichtungen auf der Netzwerkeite wie auf der Teilnehmergeräteseite. Unter den Begriff Teilnehmergerät fallen insbesondere nicht nur Mobilfunktelefone, sondern auch Systeme, bei denen beispielsweise ein an ein Mobilfunktelefon angeschlossenes Notebook oder ein Laptop erfindungsgemäße Funktionen übernimmt. Zudem sind die zur Durchführung der Verfahren notwendigen Softwareprogramme Teil der vorliegenden Erfindung.

Verwendete Abkürzungen

CDMA Code Division Multiple Access (Codevielfachzugriff)
 DCH Dedicated Channel (Dedizierter Kanal)
 DL DownLink: Übertragungsrichtung von der NodeB zu den UEs
 DSCH Downlink Shared Channel (auf Abwärtsstrecke gemeinsam genutzter Kanal)
 FDD Frequency Division Duplex (Frequenzduplex)
 MAC Medium Access Control (Medienzugriffskontrolle)
 McCH Multicast Channel (Multicast-Kanal)
 MCI Multicast-Indicator (Multicast-Anzeiger)
 NodeB Basisstation in UMTS
 PMcCH Physical Multicast Channel (Physikalischer Multicast-Kanal)
 RLC Radio Link Control (Funkverbindungskontrolle)
 RNC Radio Network Controller (Funknetzwerkkontrollsteuerteil)
 TDD Time Division Duplex (Zeitduplex)
 TFCI Transport Format Combination Indicator (Transportformatkombinationsanzeiger)
 TPC Transmit Power Control (Übertragungsleistungsregelung)
 UE User Equipment <-> Mobilfunkendgerät
 UL UpLink: Übertragungsrichtung von den UEs zur NodeB
 UMTS Universal Mobile Telecommunications System

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einsatz bei Netzwerkkontrolleinheiten zur Leistungsanpassung bei der Übertragung von Multicast-Nachrichten über die Luftschnittstelle eines Mobilfunksystems, insbesondere in UMTS, wobei eine Multicast-Nachricht in Downlink-Richtung von einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) über mindestens ei-

nen Funkkanal (DL-PMcCH) an die Teilnehmergeräte (User Equipments) einer Multicast-Gruppe übertragen wird, und wobei die Sendeleistung dieser mindestens einen Übertragung mittels Informationen angepaßt wird, die in Uplink-Richtung von den Teilnehmergeräten zur Netzwerkkontrolleinheit über assoziierte Funkkanäle (UL-DPCCH) übertragen und von der Netzwerkkontrolleinheit zur Anpassung der Sendeleistung verarbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß über mindestens einen mehreren der Teilnehmergeräte zugeordneten assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) von der Netzwerkkontrolleinheit zu den Teilnehmergeräten Informationen in Downlink-Richtung übertragen werden, die die empfangenden Teilnehmergeräte zur Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeiten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziger gemeinsamer assoziierter Funkkanal (DL-PMcPCH) pro Multicast-Gruppe zur besagten Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen zur besagten Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung in mindestens einem DL-Burst (PMcPCH-Burst) übertragen werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen zur Leistungsanpassung TPC-Bits (Transmit Power Control) umfassen, insbesondere die Information betreff einer Leistungserhöhung ("Power_Up") oder einer Leistungserniedrigung ("Power_Down").

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der TPC-Bits in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) mittels eines Spreizungsfaktors bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich ein Datenteil vorhanden ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Spreizungsfaktors bestimmt wird, ob ein Datenteil in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) vorhanden ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich mindestens ein TFCI-Bit (Transport Format Combination Indicator) vorhanden ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich mindestens ein MCI-Bit (Multicast-Indicator) vorhanden ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmergeräte vor der Leistungsanpassung benachrichtigt werden, welche TPC-Bits für welches Teilnehmergerät bestimmt sind.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeln zur Bestimmung der Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung aufgrund eines Schwellwertes vom Netz für die betreffende Mobilfunkzelle festgelegt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Regeln in einer Initialisierungsroutine festgelegt werden.

13. Netzwerkkontrolleinheit, insbesondere Basisstation (NodeB) im UMTS, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Mitteln zum Übertragen einer Multicast-Nachricht in Downlink-Richtung über mindestens einen Funkkanal (DL-PMcCH) an die Teilnehmergeräte (User Equipments) einer Multicast-Gruppe, wobei die Sendeleistung dieser mindestens einen Übertragung von der Netzwerkkontrolleinheit mittels Informationen angepaßt wird, die in Uplink-Richtung von den Teilnehmergeräten zur Netzwerkkontrolleinheit über assoziierte Funkkanäle (UL-DPCCH) übertragen und dort zur Leistungsanpassung verarbeitet werden, gekennzeichnet durch Mittel zum Erzeugen und Übertragen von Informationen über mindestens einen mehreren der Teilnehmergeräte zugeordneten assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) in Downlink-Richtung von der Netzwerkkontrolleinheit zu den Teilnehmergeräten, wobei die Informationen in den empfangenden Teilnehmergeräten zur Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeitet werden.

14. Verfahren zum Einsatz bei Teilnehmergeräten einer Multicast-Gruppe eines Mobilfunksystems, insbesondere in UMTS, wobei ein solches Teilnehmergerät Informationen in Uplink-Richtung über einen Funkkanal (UL-DPCCH) zu einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) überträgt, wobei die Netzwerkkontrolleinheit diese Informationen zur Leistungsanpassung mindestens eines Funkkanals (DL-PMcCH) in Downlink-Richtung verwendet, über den die Netzwerkkontrolleinheit eine Multicast-Nachricht versendet, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilnehmergerät von der Netzwerkkontrolleinheit in Downlink-Richtung Informationen über einen mehreren Teilnehmergeräten der Multicast-Gruppe zugeordneten assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) empfängt, wobei das Teilnehmergerät diese Informationen zur Leistungsanpassung des besagten Funkkanals (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeitet.

15. Teilnehmergerät zur Verwendung in einem Mobilfunksystem, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14, mit Mitteln zum Empfang einer Multicast-Nachricht von einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) über mindestens einen Funkkanal (DL-PMcCH) in Downlink-Richtung, sowie Mitteln zum Erstellen und Versenden von Informationen über einen Funkkanal (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung zu der Netzwerkkontrolleinheit zur Leistungsanpassung des besagten Funkkanals (DL-PMcCH), gekennzeichnet durch Mittel zum Empfang von Informationen von der Netzwerkkontrolleinheit in Downlink-Richtung über einen mehreren Teilnehmergeräten der Multicast-Gruppe zugeordneten assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) sowie Mitteln zum Verarbeiten dieser Informationen zur Leistungsanpassung des besagten Funkkanals (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung.

16. Softwareprogramm, welches auf einer Vorrichtung mit einem Prozessor, insbesondere einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) gemäß Anspruch 13 oder einem Teilnehmergerät (User Equipment) gemäß Anspruch 15, derart ablaufen kann, daß das Softwareprogramm mitsamt der Vorrichtung die Verfahrensschritte auf der Seite der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 bzw. Anspruch 14 ausführt.

17. Softwareprogramm, welches in eine Vorrichtung

mit einem Prozessor, insbesondere einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) gemäß Anspruch 13 oder einem Teilnehmergerät (User Equipment) gemäß Anspruch 15, ladbar ist, so daß die derart programmierte Vorrichtung einschließlich des Prozessors fähig oder angepaßt ist, die Verfahrensschritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 bzw. Anspruch 14 auszuführen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

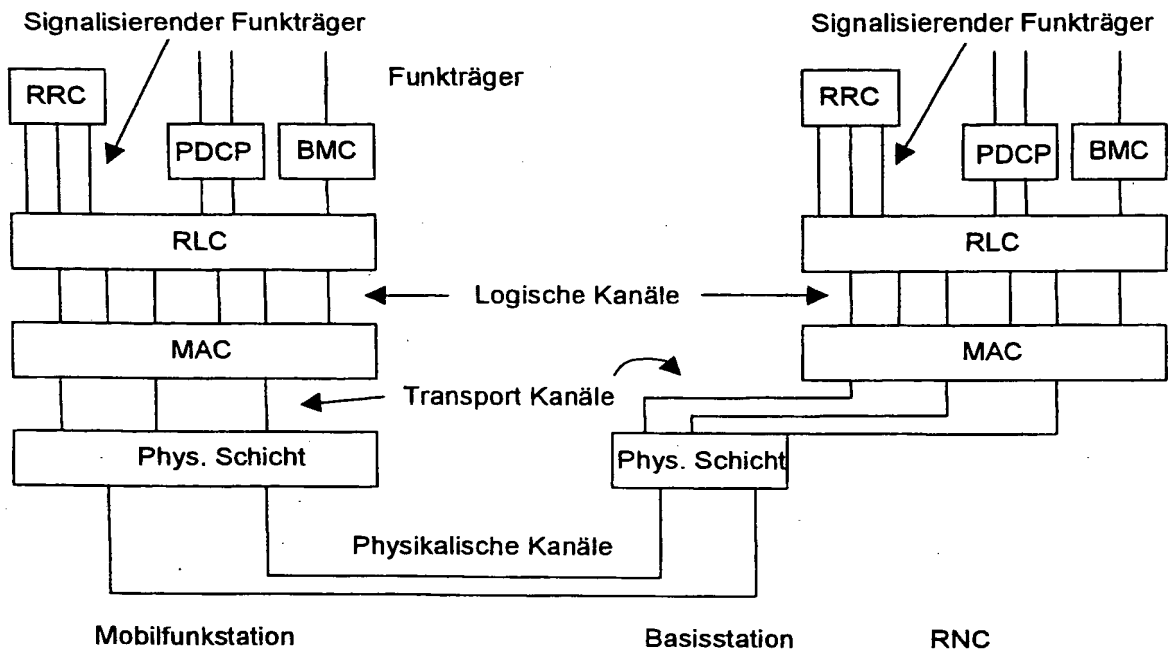


Fig. 1 (Stand der Technik)

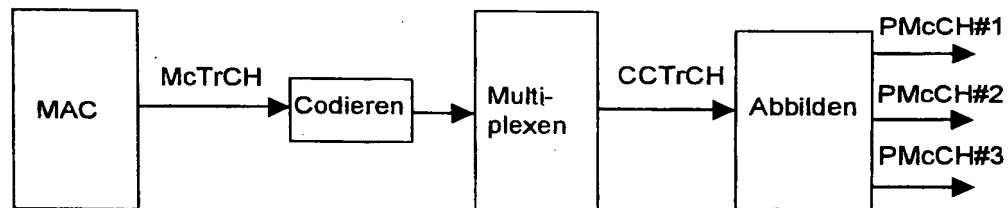


Fig. 2

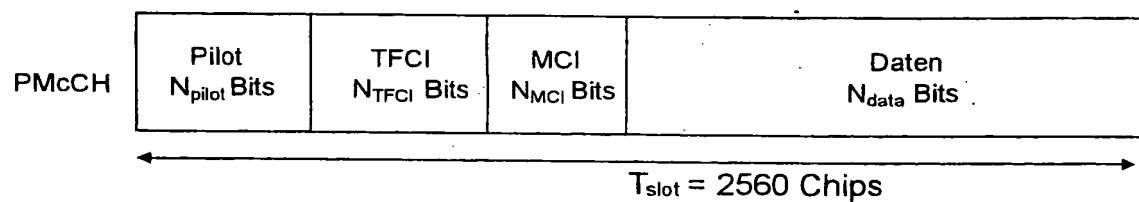


Fig. 3

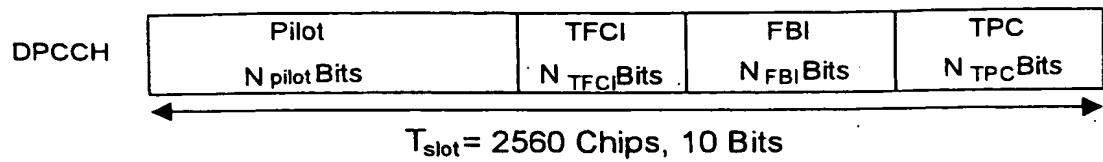


Fig. 4 (Stand der Technik)

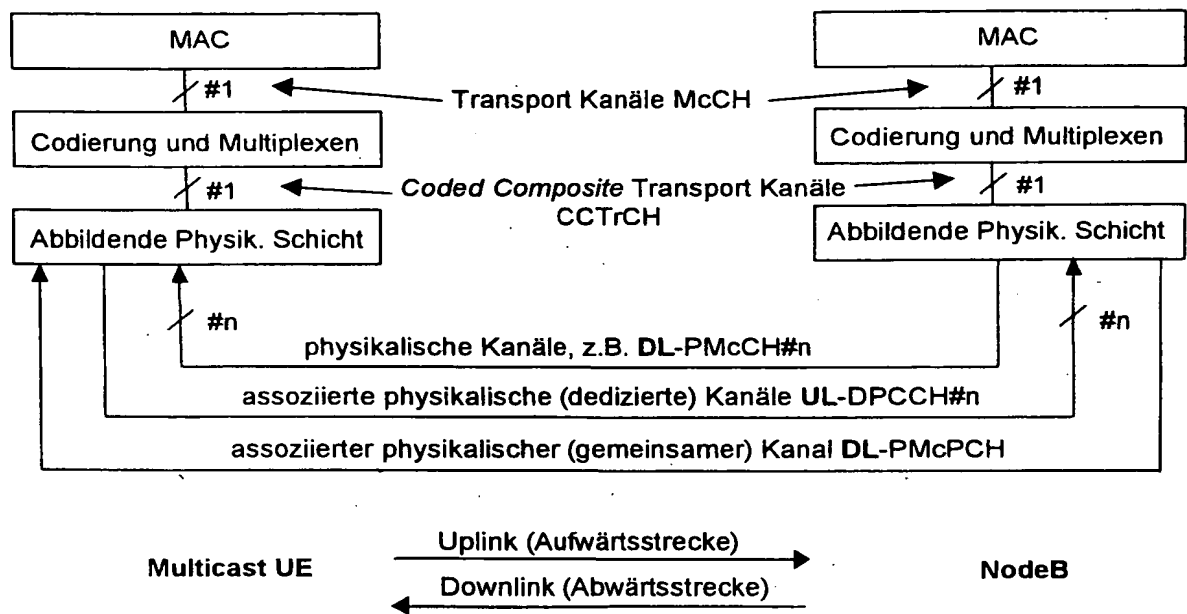


Fig. 5

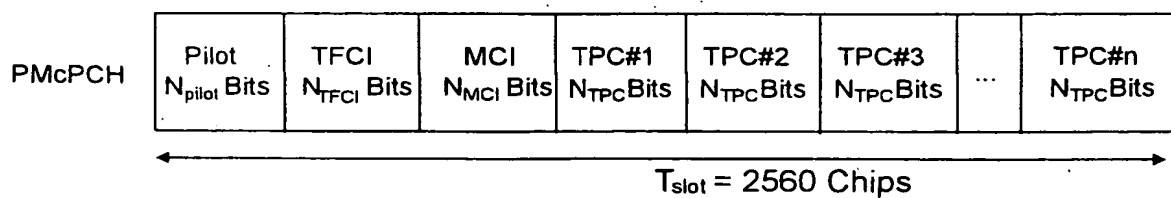


Fig. 6

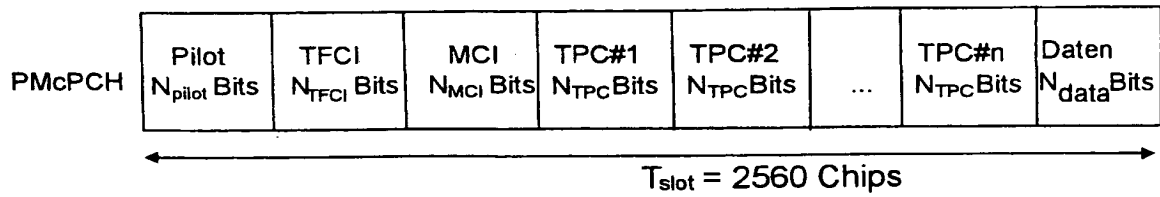


Fig. 7

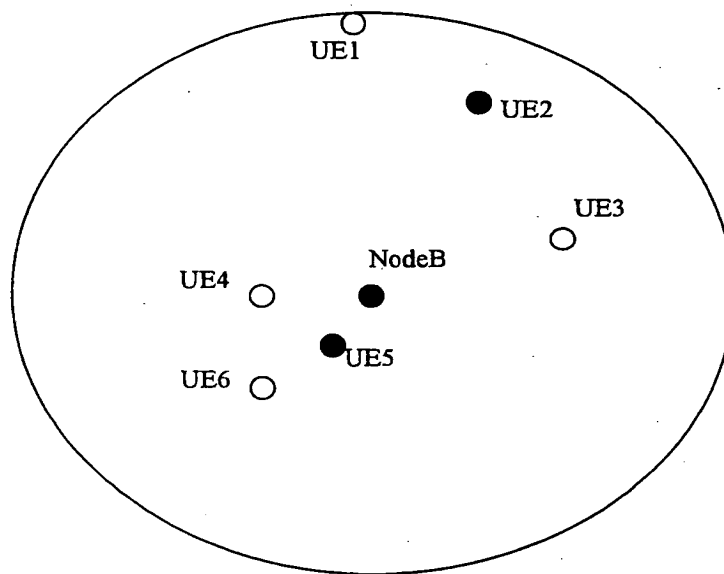


Fig. 8

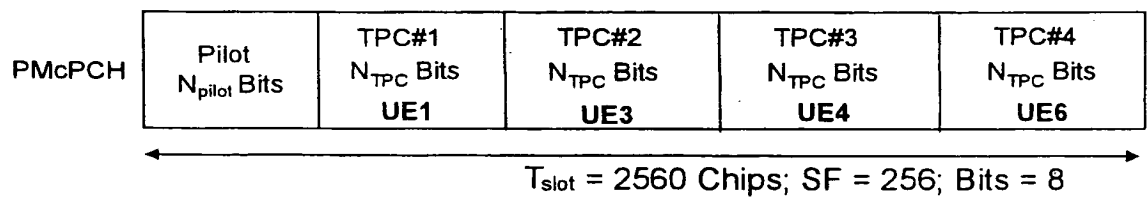


Fig. 9